

**Family list**

1 application(s) for: **JP10187057 (A)**

**1 COLOR IMAGE-FORMING DEVICE**

**Inventor:** SAKATA HAJIME

**Applicant:** CANON KK

**EC:**

**IPC:** *G02B27/00; G02B5/02; G02B5/18; (+17)*

**Publication** **JP10187057 (A)** - 1998-07-14

**Priority Date:** 1998-01-05

**info:** **JP3206534 (B2)** - 2001-09-10

---

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-187057

(43)Date of publication of application : 14.07.1998

(51)Int.Cl.

G09F 9/00  
G02B 5/02  
G02F 1/13  
G02F 1/1335  
H04N 9/31  
// G02B 5/18

(21)Application number : 10-011919

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 05.01.1998

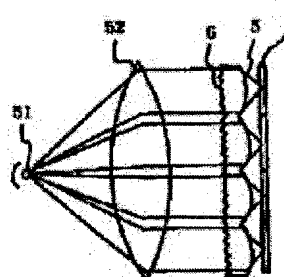
(72)Inventor : SAKATA HAJIME

## (54) COLOR IMAGE-FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the optical utilization factory by focusing a plurality of light fluxes with different colors at different positions from each other through each focusing element and making each light incident on a corresponding light valve.

SOLUTION: A light flux from a light source 51 is made parallel through a collimator lens 52 and is made incident on a diffraction grating 6 as a spectral means. In this case, stray light is reduced by positioning the diffraction grating 6 on the side of the light source 51 and getting away the reflected light from the diffraction grating 6. And, a light valve part 3 is arranged at the focus position of the parallel light made incident on a focusing element group 5. Then, one of the plural light fluxes with different colors from the diffraction grating 6 is made incident vertically on the focusing element group 5, and the other plural light fluxes are made incident on the focusing element group 5 from plural directions tilted from the vertical direction. Thus, the light fluxes of different colors are focused on a plurality of the light valves 3 arranged on the focus plane of the focusing element group 5.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-187057

(43)公開日 平成10年(1998)7月14日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 9 F 9/00

3 2 4

G 0 9 F 9/00

3 2 4

G 0 2 B 5/02

G 0 2 B 5/02

B

G 0 2 F 1/13

5 0 5

G 0 2 F 1/13

5 0 5

1/1335

5 3 0

1/1335

5 3 0

H 0 4 N 9/31

H 0 4 N 9/31

B

審査請求 有 発明の数 1 F D (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-11919

(62)分割の表示

特願昭61-136867の分割

(22)出願日

昭和61年(1986)6月12日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 坂田 肇

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

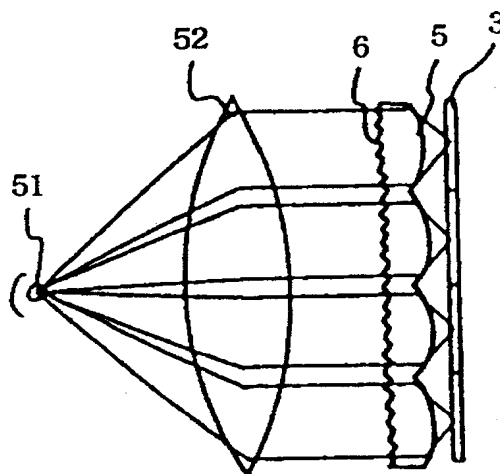
(74)代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54)【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 液晶を用いた光利用効率が高いカラー画像形成装置を得ること。

【解決手段】 複数のライトバルブで一つの画素を構成し、各画素毎に複数のライトバルブにより互いに色が異なる複数の光の強度を調節することによりカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、平行光を供給する手段と、前記平行光を互いに色が異なる複数の光に分ける分光手段と、複数のライトバルブに共通の集光素子を複数個それらの焦平面に各ライトバルブが位置するように並べた集光素子群とを有し、前記分光手段からの互いに色が異なる複数の光のうち一つの光を垂直方向から残りの光を垂直方向に対して傾いた複数の方向から前記集光素子群に入射させることにより、前記共通の集光素子毎に前記互いに色が異なる複数の光を互いに異なる位置に集光し、それぞれ対応するライトバルブに入射させること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のライトバルブで一つの画素を構成し、各画素毎に複数のライトバルブにより互いに色が異なる複数の光の強度を調節することによりカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、平行光を供給する手段と、前記平行光を互いに色が異なる複数の光に分ける分光手段と、複数のライトバルブに共通の集光素子を複数個それらの焦平面に各ライトバルブが位置するように並べた集光素子群とを有し、前記分光手段からの互いに色が異なる複数の光のうち一つの光を垂直方向から残りの光を垂直方向に対して傾いた複数の方向から前記集光素子群の各共通の集光素子に重ねて入射させることにより、前記共通の集光素子毎に前記互いに色が異なる複数の光を互いに異なる位置に集光し、それぞれ対応するライトバルブに入射させることを特徴とするカラー画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はカラー画像形成装置に関し、特にテレビ放送用、画像通信用、医療用、工業用そして劇場用等に好適なカラー画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より自然光や複数の波長成分を有する光束から所定の分光特性を有する光束を選択し表示するようにしたカラー画像形成装置としてカラーフィルターと液晶ライトバルブを組み合わせたものが良く知られている。第1図はこの種のカラー画像形成装置の一例の構成の一部分の概略図である。図中1は複数の波長成分を有する多色光源Sからの白色光束であり、多色光源Sからの光束1を空間的に配置された1画素毎に通常、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の3色のカラーフィルターを有するカラーフィルター部2に入射させ色分解を行っている。そして各カラーフィルター毎に設けた複数のライトバルブ3-1より成るライトバルブ部3により独立に透過光強度を制御することにより階調出し等を行っている。

【0003】 カラーフィルターとして代表的なものに染料、顔料等の光吸収材を利用した吸収型のものが広く使用されている。この他光のカラーフィルターとしては多重干渉膜や回折格子等を用いたものが知られている。

【0004】 液晶ライトバルブとしてはTN(ツイスト・ネマチック)型、GH(ゲスト・ホスト)型、複屈折制御型、相転移型そして熱光学効果型等が知られている。

【0005】 これら従来のカラーフィルターとライトバルブを利用したカラー画像形成装置は第1図に示すように空間的に赤色、緑色、青色の3つのカラーフィルターR、G、Bを配置して1つの画素を形成している。この為、例えば赤フィルター部(R)に入射する白色光

(W)のうち緑色成分と青色成分は吸収、反射あるいは回折等で除去されるので光利用効率は原理的に高々1/3程度である。実際にはこれにライトバルブの透過率が掛けられ光利用効率は更に低下してくる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は光利用効率が高いカラー画像形成装置の提供を目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明のカラー画像形成装置は、複数のライトバルブで一つの画素を構成し、各画素毎に複数のライトバルブにより互いに色が異なる複数の光の強度を調節することによりカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、平行光を供給する手段と、前記平行光を互いに色が異なる複数の光に分ける分光手段と、複数のライトバルブに共通の集光素子を複数個それらの焦平面に各ライトバルブが位置するように並べた集光素子群とを有し、前記分光手段からの互いに色が異なる複数の光のうち一つの光を垂直方向から残りの光を垂直方向に対して傾いた複数の方向から前記集光素子群の各共通の集光素子に重ねて入射させることにより、前記共通の集光素子毎に前記互いに色が異なる複数の光を互いに異なる位置に集光し、それぞれ対応するライトバルブに入射させることを特徴としている。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 第2図(A)は本発明の基礎となる構成を示す斜視図、第2図(B)は同図(A)の動作を模式的に表わした平面図である。図中1は複数の波長成分を有する白色光束、6は白色光束1を回折(分光)する分光手段としての回折格子、5は回折格子6の回折方向に屈折力を有する複数の集光素子5-1より成る集光光学部材(集光素子群)であり、本実施例ではレンチキュラ板より構成している。尚集光光学部材5は回折格子6と一体化して構成しているが独立に構成しても良い。3は複数のライトバルブを2次元的に配置したライトバルブ部で横方向の3つのライトバルブ3-1、3-2、3-3で1画素を構成するようにしている。7は拡散板でありライトバルブ部3と一体的若しくは独立に構成されている。

【0009】 本例では光源からの白色光束1がレンチキュラ板5に略垂直に入射している。

【0010】 本例では多色性光源からの白色光束1をレンチキュラ板5で集光させ、回折格子6を介し0次、±1次…の各回折光をライトバルブ部3に導光させている。特に本例では回折格子6の格子ピッチ、位相変化量等を特定することによりライトバルブ部3に導光する±1次の回折光にエネルギーの大半が集中するようにして光利用効率の向上を図っている。

【0011】 ライトバルブ部3は第2図(B)に示すように±1次の各回折光の赤色R、緑色G、青色B等のスペクトル光が、それらが分布する領域の1画素列の列方向

の少なくとも1画素に相当する3つのライトバルブ3-1, 3-2, 3-3に入射するように配置されている。そしてスペクトル光として利用しない領域、例えば0次回折光や±2次以上の回折光が集中する領域には光束を不透過とする為の遮光板を配置している。

【0012】これにより本例では各ライトバルブを通過する透過光強度を制御することにより透過光の波長選択を行っている。

【0013】次に具体的な数値をもって説明する。

【0014】本例では回折格子6を格子ピッチ1.2  $\mu$ m、深さ0.6  $\mu$ m、山と谷との比率が1:2の台形状のレリーフ型より構成し、その裏面をレンチキュラ面とし、その一要素のピッチを600  $\mu$ mとしポリカーボネイトで一体成形したものをを用いている。

【0015】ライトバルブ3はTN液晶を用い裏面を拡散面7としている。

【0016】レンチキュラ板5の尾根から谷に向かって青、緑、赤の色光を得るようにライトバルブ部を配置している。そして3つのライトバルブより1画素を形成し、3つのライトバルブの間隙部には0次回折光及び±2次以上の回折光を遮光する為の遮光板を設けている。3-1, 3-2, 3-3の3つのライトバルブはピーク波長が440nm, 550nm, 620nmでバンド幅が順に±40nm, ±40nm, ±30nmとなる位置に開口部を設けている。

【0017】そして回折格子面6とライトバルブ部3との間隔が0.5mmのとき、レンチキュラ板の尾根の中心位置から見て青色開口部は200  $\mu$ m、緑色開口部は250  $\mu$ m、赤色開口部は300  $\mu$ mの位置を中心として各々のライトバルブが設置されている。

【0018】波長440nm, 550nm, 620nmでスペクトルピークを有する演色性の蛍光灯を用いたとき1次回折光への変換効率、即ち光源からライトバルブ部までの光利用効率は70%程度であり、液晶ライトバルブの透過率が約35%であり、全系としての光利用効率は約20数%であった。

【0019】これは従来のカラー画像形成装置の光利用効率に比べ4~5倍である。

【0020】第2図に示す例ではレンチキュラ板5の一要素5-1を通過した光束を回折格子6で回折した後、2画素列に対応する領域に入射させているが、例えば第3図(A)に示す如く回折格子6へ斜め方向から光束を入射させ-1次の回折光を利用したり、若しくは同図(B)に示す如く回折格子6の格子を非対称性形状で、所謂ブレイズ化することにより+1次若しくは-1次の回折光のみを利用し、レンチキュラ板5の一要素5-1を1画素列に対応した領域に入射させるようにしても良い。

【0021】例えば第3図(A)に示す例では光束1のレンチキュラ板5への入射角は30度、回折格子6の形状は、格子ピッチ0.6  $\mu$ m、深さ2  $\mu$ m、山と谷の比率

1:4の台形状であり、レンチキュラ板5の一要素5-1のピッチは600  $\mu$ mである。

【0022】回折格子6とライトバルブ部3との間隔を0.5mmとした場合、ライトバルブの開口部の中心位置はレンチキュラ板5の一要素の尾根の中心部から青色用が120  $\mu$ m、緑色用が230  $\mu$ m、赤色用が300  $\mu$ mの位置に設定されている。

【0023】ライトバルブの他の部分、例えば-1次回折光が入射する領域以外は遮光板が設けられている。不図示の拡散面7はライトバルブ部3から約0.5mm離れた位置にあり、赤、緑、青色の分離した光が再び重なり合い加法混色により任意の色を出すカラー画像形成装置を達成している。

【0024】第6図は本発明の基礎となる例の構成を示す概略図であり、本実施例では第2図の例の拡散板7の代わりに投射用のレンチキュラ板8とレンズ9をライトバルブ部3の出射側に設け結像面にスクリーン10を配置した投射型のカラー画像形成装置に適用したものである。

【0025】本発明では以上の各例で用いたレンチキュラ板の代わりに複数の微小レンズを2次的に配置した所謂ハエの眼レンズやセルフオックレンズ等のレンズを用い、1つの微小レンズを通過し、回折した所定次数の回折光を少なくとも1つの画素に相当する領域に入射させるようにしても良い。

【0026】第5図は本発明の実施例の要部概略図である。同図において51は点光源に近い多色性光源である。光源51からの光束をコリメーターレンズ52で平行光束として分光手段としての回折格子6に入射させている。回折格子6は第2図(B)や第3図(A),(B)等で示す構成より成っている。5は集光素子群であり、複数の集光素子より成っている。集光素子群としてはレンチキュラ板やハエの眼レンズやセルフオックレンズ群等から成っている。3は複数のライトバルブを有するライトバルブ部であり、第2図、第3図(A),(B)等で示す構成より成っている。

【0027】本実施例では第2図の例に比べて回折格子6を光源51側に配置することにより回折格子6からの反射光を外へ逃がし迷光を少なくしている。又多色性光源51としては特定波長域に発光を集中させた高演色性の光源を用いて光利用効率及び色再現性を良好に行っている。

【0028】又、本実施例においては第5図に示すように集光素子群5に入射した平行光が一点に集光する位置、即ち集光素子群5の焦平面にライトバルブ部3を配置している。

【0029】このとき第5図に示すように回折格子6からの互いに色が異なる複数の光のうち1つは集光素子群5に垂直方向から入射している。又、他の複数の光は第5図から明かのように(直接図示していないが)垂直方

向に対して傾いた複数の方向から集光素子群5に入射している。これによって集光素子群5の焦平面に配置した複数のライトバルブに各々、色の異なる光を集光させている。

【0030】本実施例におけるライトバルブとしては光透過を制御することが出来るものであればどのようなものであっても良く、前述した液晶ライトバルブの他に電気光学結晶や薄膜磁性ガーネット等を用いたもの、変形ミラーを利用したもの、EC（エレクトロクロミック）現象やPC（フォトクロミック）現象等を利用したもの

【0031】ライトバルブの配置位置及び開口面積は必要とされる色再現範囲により決定される。即ちライトバルブ面に集光された1次回折光は波長により空間的に分離されており各色要素に対応するライトバルブの開口部をどの波長領域に設定するかにより再現できる色範囲が決定される。

【0032】第4図はこのときの色再現の様子をCIE色度図上で示した説明図である。同図において(a)で示す領域はスペクトル光のうち波長450nm, 550nm, 620nmに相当する位置にライトバルブの1つの開口部の中心を選択した場合である。

【0033】開口部のスリット幅を拡げるに従って色再現範囲は同図の矢印の光源位置Pに近づいてくる。又同図の(b)で示す領域は同様に開口部の中心を波長480nm, 520nm, 650nmに設定した場合であり、実線で囲まれる範囲内で色再現が可能となる。尚実際には多色性光源のスペクトル分布に合わせた位置やスリット幅等も考慮して設定されている。

【0034】ライトバルブ部3から出射する光束はカラー画像形成装置の形態によって種々と処理される。例えば直視型の場合はライトバルブの直後に透過型の拡散板7を設ければ、これにより画像の観察が可能となる。尚このときライトバルブ部3の片面を拡散面としても良い。又投射型の場合は投射レンズ若しくは投射ミラーと\*

\*シュミットレンズ等から成る投射系によりスクリーン上に投影するようにしても良い。

【0035】画像のアドレスはライトバルブの種類に応じて電気アドレス、光アドレス等、任意に設定することが可能である。

【0036】尚以上の実施例においてレンチキュラ板の光源側に集光力を有した光学部材、例えばフレネルレンズプレートを設置すれば光源からの光束の有効利用を図ることが出来るので好ましい。

【0037】又本実施例では透過型のカラー画像形成装置について示したが反射型としても同様に使用可能である。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば高い光利用効率で、明るくカラー画像形成装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のカラー画像形成装置の概略図、

【図2】本発明の基礎となるカラー画像形成装置の一実施例の斜視図と平面図、

【図3】カラー画像形成装置の分光手段の説明図

【図4】本発明のカラー画像形成装置における色再現範囲の説明図

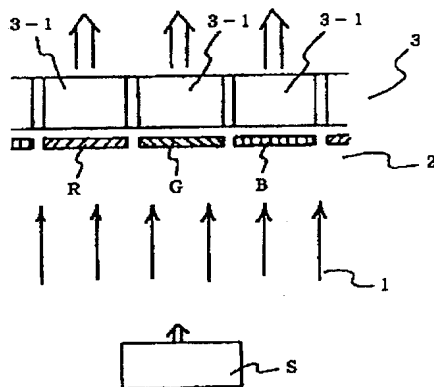
【図5】本発明の一実施例の説明図

【図6】本発明に係る光学系の説明図

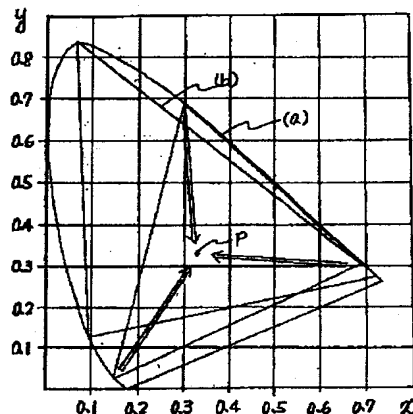
【符号の説明】

- 1 白色光束
- 2 カラーフィルター
- 3 ライトバルブ部
- 5 レンチキュラ板
- 6 回折格子
- 7 拡散板
- 8 投射用のレンズ
- 9 レンズ
- 10 スクリーン

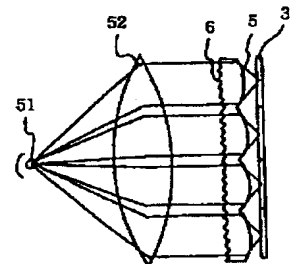
【図1】



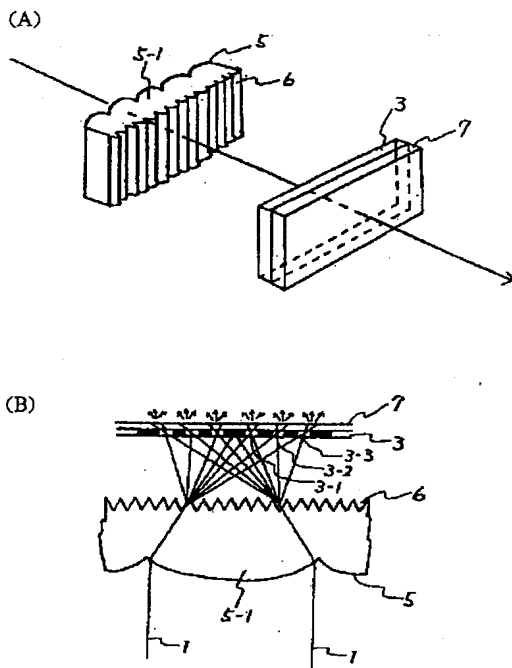
【図4】



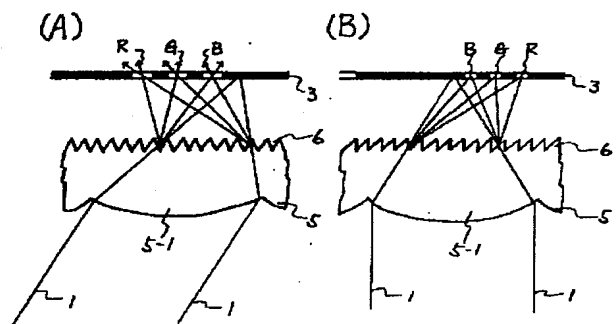
【図5】



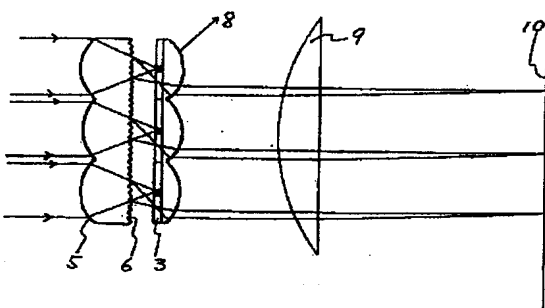
【図2】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

// G 0 2 B 5/18

識別記号

F I

G 0 2 B 5/18